



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 8月11日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-244355

出 願 人

Applicant (s):

株式会社荏原製作所
株式会社東芝

2001年 2月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造

出証番号 出証特2001-3007415

【書類名】 特許願

【整理番号】 P2000-0229

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B24B 47/12

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
内

 【氏名】 国沢 淳次

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
内

 【氏名】 木村 憲雄

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
内

 【氏名】 三島 浩二

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
内

 【氏名】 牧野 夏木

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝
横浜事業所内

 【氏名】 松田 哲朗

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝
横浜事業所内

 【氏名】 金子 尚史

【特許出願人】

【識別番号】 000000239

【氏名又は名称】 株式会社 荏原製作所

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100087066

【弁理士】

【氏名又は名称】 熊谷 隆

【電話番号】 03-3464-2071

【選任した代理人】

【識別番号】 100094226

【弁理士】

【氏名又は名称】 高木 裕

【電話番号】 03-3464-2071

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041634

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9005856

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板を保持する基板保持手段を有し、前記基板保持手段で基板を保持した状態で基板の搬送又は処理を行う基板処理装置において、

前記基板保持手段に基板表面状態検出用のセンサを設け、基板の搬送又は処理中にこのセンサによって検出した信号に基づいて基板表面の状態を検出することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】 基板を保持する基板保持手段を有し、前記基板保持手段で基板を保持した状態で基板の搬送又は処理を行う基板処理装置において、

前記基板の基板保持手段による搬送又は処理中に基板が接近する所定位置に基板表面状態検出用のセンサを設置し、前記基板がセンサに接近した際に前記センサにより検出した信号に基づいて基板表面の状態を検出することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 3】 前記センサが移動可能であることを特徴とする請求項 2 記載の基板処理装置。

【請求項 4】 基板を保持する基板保持手段と、基板を処理する基板処理モジュールとを有し、前記基板保持手段で保持した基板を基板処理モジュールに搬入・搬出するように構成してなる基板処理装置において、

前記基板処理モジュールの基板搬入・搬出口付近又は基板処理モジュール内の基板を処理する位置付近に基板表面状態検出用のセンサを設け、基板を前記基板処理モジュールに搬入又は搬出する際又は基板処理モジュール内で基板を処理する際に前記センサからの信号に基づいて基板表面の状態を検出することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 5】 前記センサは、膜厚測定用のセンサであることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の内の何れか一項記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板めっき装置や基板研磨装置などの各種基板処理装置に関し、特に処理される基板の膜厚等の基板表面状態を検出するのに好適な基板処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

一般に、基板に膜付けを行ったり、膜を削ったりする基板処理工程では、膜厚を一定にしたり、任意の膜厚に制御する等、基板処理の信頼性を高めることが要求されている。特に半導体ウエハの場合の膜厚は、数10nm～数 μ m程度であり、このような微細なレベルで膜厚を制御しなければならない。このような観点から基板処理装置内に膜厚測定装置を設置したり、またCMP装置（化学的機械的研磨装置）においては基板の研磨を行うターンテーブル中に膜厚測定用のセンサを埋め込み、研磨中に膜厚を測定することが行われていた。

【0003】

しかしながら基板処理装置内に膜厚測定装置を設置する場合は、基板処理工程の途中で基板を膜厚測定装置に移動して膜厚を測定することとなるため、測定のための時間を要し、スループットを低下させるという問題があった。また基板処理用の各種装置の他に膜厚測定装置を設けるため、わざわざ膜厚測定装置用のスペースを確保する必要があった。

【0004】

またCMP装置において、ターンテーブル中に膜厚測定用のセンサを埋め込んで膜厚を測定するものについては、研磨を行うターンテーブル中にセンサを埋め込むため機構が複雑になり、更にセンサにスラリーが付着する 경우가多く測定が困難になる等の問題があった。

【0005】

上記問題点は、金属膜厚測定用のセンサに限られず、絶縁膜厚（酸化膜厚）検出用センサ、金属薄膜の有無検出用センサ、基板上のパーティクルの有無検出用センサ、基板上に形成したパターン認識用のセンサ等、他の各種基板表面状態検出用のセンサにおいても同様であった。

【0006】

一般に、基板処理装置においては、品質を高めるだけでなく、生産性の観点から、スループットを向上させることも同時に求められている。従って品質と生産性の両面からの要求に応えるため、膜厚等の基板表面状態の検出もスループットを低下させることのないよう、工程の中の一連の動きの中で行う必要がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上述の点に鑑みてなされたものでありその目的は、スループットを低下させないよう、基板の搬送又は処理中に、搬送又は処理を停止することなく、簡易に精度良く膜厚等の各種の基板表面状態の検出が行える基板処理装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記問題点を解決するため本発明は、基板を保持する基板保持手段を有し、前記基板保持手段で基板を保持した状態で基板の搬送又は処理を行う基板処理装置において、前記基板保持手段に金属膜厚等の基板表面状態検出用のセンサを設け、基板の搬送又は処理中にこのセンサによって検出した信号に基づいて基板表面の状態を検出することを特徴とする。これによって、基板処理工程を停止・中断させることなく基板の金属膜厚等の基板表面状態を検出でき、ハイスループットを実現しつつ基板表面状態も検出することができる。

【0009】

また本発明は、基板を保持する基板保持手段を有し、前記基板保持手段で基板を保持した状態で基板の搬送又は処理を行う基板処理装置において、前記基板の基板保持手段による搬送又は処理中に基板が接近する所定位置に基板表面状態検出用のセンサを設置し、前記基板がセンサに接近した際に前記センサにより検出した信号に基づいて基板表面の状態を検出することを特徴とする。ここで前記センサは移動可能であることが好ましく、検出目的に応じて基板とセンサ間の距離を任意に設定できるのが望ましい。

【0010】

また本発明は、基板を保持する基板保持手段と、基板を処理する基板処理モジ

ジュールとを有し、前記基板保持手段で保持した基板を基板処理モジュールに搬入・搬出するように構成してなる基板処理装置において、前記基板処理モジュールの基板搬入・搬出口付近又は基板処理モジュール内の基板を処理する位置付近に基板表面状態検出用のセンサを設け、基板を前記基板処理モジュールに搬入又は搬出する際又は基板処理モジュール内で基板を処理する際に前記センサからの信号に基づいて基板表面の状態を検出することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

ここで前記センサとしては、金属膜厚測定用のセンサに限られず、絶縁膜厚（酸化膜厚）検出用センサ、金属薄膜の有無検出用センサ、基板上のパーティクルの有無検出用センサ、基板上に形成したパターン認識用のセンサ等、他の各種基板表面状態検出用のセンサを用いることができる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。本発明は基板の搬送・処理を行う全ての基板処理装置について適用可能であるが、ここでは特に半導体基板の配線形成に用いられる銅めっき装置とCMP装置に膜厚測定用として適用した場合について説明する。

【 0 0 1 3 】

図1は本発明を適用するめっき装置の一例を示す平面図である。このめっき装置は、内部に複数の基板を収納する二基のウエハカセット10、10と、ウエハカセット10、10から基板を取り出して搬送を行う搬送ロボット14と、基板のめっきから洗浄、乾燥という一連のめっき処理工程を一台で行う二基のめっきモジュール（基板処理モジュール）12、12とを具備して構成されている。なお18はめっき液タンク16を有する液供給設備である。

【 0 0 1 4 】

図2は前記めっきモジュール12の要部断面図である。このめっきモジュール12はめっき、洗浄、乾燥の一連の処理を行なうことができる。即ち基板Wは基板保持部21により被処理面を上にしてA、B、Cの三つの位置に保持される。そして位置Aにおいて基板Wが搬入載置された後、位置Bにおいて基板Wの外周

近傍にカソード電極 2 3 を接続した上で被処理面上にめっき液を供給し、その上部から図示しないアノード電極をめっき液に接触させ、電圧をかけて電解めっきを行う。めっき終了後は基板 W 上のめっき液を図示しないノズルで吸引し、代わりに位置 C において洗浄水を供給し、基板保持部 2 1 を回転させることにより洗浄水を基板 W 全体に行き渡らせて洗浄を行う。洗浄後は洗浄水の供給を停止し、基板 W の回転速度を増加させることにより洗浄水を振り切ってスピン乾燥させる。必要に応じてめっき前に例えば界面活性剤を塗布するプレコート処理を行ったり、洗浄液の種類を変えて多段で洗浄を行うようにすることもできる。なお本発明は上記構造のめっきモジュール 1 2 に限定されない。即ち例えばめっき槽は他のカップ式や密閉型のものであっても良く、その場合には洗浄槽や乾燥器を別に設ければ良い。

【 0 0 1 5 】

一方図 1 に示すように搬送ロボット 1 4 にはアーム 4 1 の先端にロボットハンド 4 0 が設置されている。

【 0 0 1 6 】

次にこのめっき装置全体の動作を説明すると、まずロボットハンド 4 0 が何れかのウエハカセット 1 0 から処理前の基板 W を取り出して何れかのめっきモジュール 1 2 の基板保持部 2 1 に載置することで、前述のようにめっきモジュール 1 2 が一連のめっき処理を行い、これを乾燥する。乾燥された基板 W は再びロボットハンド 4 0 によって何れかのウエハカセット 1 0 に戻される。

【 0 0 1 7 】

そして搬送ロボット 1 4 の周辺を処理前の基板 W と処理後の基板 W が通過するので、両者の基板 W の膜厚を測定するために、以下の実施例においては膜厚センサ S をこの搬送ロボット 1 4 自体又はその周辺又はめっきモジュール 1 2 内部のように、処理前の基板 W と処理後の基板 W が通過する位置に設置することとした。膜厚センサ S の設置場所と設置状態の実施例は以下でまとめて説明するのでここではその詳細な説明を省略する。

【 0 0 1 8 】

即ち膜厚センサ S をこれらの位置に設置すれば、処理前と処理後の基板 W の膜

厚（基板W上に形成された多層の金属膜厚全体の膜厚）が一連の処理動作の途中に無駄な動作をすることなく測定できる。具体的には、例えば一度目に基板Wが膜厚センサSを通過するときには、めっき前の表面にシード層の付いた状態の基板Wの膜厚を測定し、二度目に基板Wが膜厚センサSを通過するときには、シード層の上に金属膜がめっきされた状態で基板Wの膜厚を測定する。そして両者の差分を取れば、めっきした金属膜厚が測定できる。なおシード層の膜厚は、略数10nm～100数十nmの範囲であり、めっきされた金属膜厚は数 μ m程度の場合が一般的である。

【0019】

なお、膜厚センサSから入った信号は、計算機に送られ、差分を取ったり、移動平均を取る等の演算処理がなされ、膜厚の測定がなされる。演算処理装置及び方法は、膜厚センサSの配置と検知方法等に好適なものを任意に選択できる。

【0020】

図3は本発明を適用するCMP装置の一例を示す平面図である。このCMP装置は、ロード・アンロードを行うウエハカセット31、31と、基板を洗浄する洗浄機33、33、35、35と、2台の搬送ロボット14a、14bと、反転機39、39と、ポリッシングユニット（基板処理モジュール）41、41とを具備して構成されている。

【0021】

基板Wの流れは種々あるが、例えば以下の通りである。まず搬送ロボット14aが何れかのロード用のウエハカセット31から処理前の基板Wを取り出し、何れかの反転機39に受け渡す。搬送ロボット14aは図示の位置から移動することなく回転するだけであり、ウエハカセット31から反転機39に基板Wを搬送可能な位置に設置されている。基板Wは反転機39によりその被処理面が上向きから下向きにされた後、もう一方の搬送ロボット14bに受け渡され、搬送ロボット14bは基板Wを何れかのポリッシングユニット41に受け渡し、所定の研磨がなされる。研磨後の基板Wは搬送ロボット14bにより何れかの洗浄機35に搬送されて一次洗浄が行われる。一次洗浄後の基板Wは、搬送ロボット14bにより何れかの反転機39に搬送され、被処理面が上向きに反転された後、搬送

ロボット 1 4 a により何れかの二次洗浄機 3 3 に搬送され、二次洗浄が終了した後、再び搬送ロボット 1 4 a によりアンロード用のウエハカセット 3 1 に収納される。

【 0 0 2 2 】

従ってこのCMP装置の場合は、搬送ロボット 1 4 a, 1 4 b や反転機 3 9, 3 9 付近を処理前の基板Wと処理後の基板Wが通過するので、両者の基板Wの膜厚を測定するために、以下の実施例においては膜厚センサSをこの搬送ロボット 1 4 a, 1 4 b 自体又はその周辺などのように処理前の基板Wと処理後の基板Wが通過する位置に設置することとした。

【 0 0 2 3 】

即ち膜厚センサSをこれらの位置に設置すれば、処理前と処理後の基板Wの膜厚が一連の処理動作の途中に無駄な動作をすることなく測定できる。具体的には、例えば一度目に研磨前の基板Wの膜厚を測定し、二度目に研磨後の基板Wの膜厚を測定することで、両者の差分を取れば、研磨の量が測定できる。また光学的センサを用いれば、差分を取ることなく直接的に金属膜又は絶縁膜の膜厚を測定することもできる。

【 0 0 2 4 】

なおCMP装置の中には前記搬送ロボット 1 4 a, 1 4 b が同図に示す矢印A方向に移動可能なものもあるが、何れの場合でも本発明は適用可能である。

【 0 0 2 5 】

図4は本発明を適用するめっき及びCMP装置を示す図である。このめっき及びCMP装置において前記図3に示すCMP装置と相違する点は、一方の洗浄機 3 3 に代えて図2に示すめっきモジュール 1 2 を収納し、他方の洗浄機 3 3 に代えてスピン乾燥機 3 4 を設置した点である。

【 0 0 2 6 】

そして基板Wの流れは例えば以下の通りである。まず搬送ロボット 1 4 a が何れかのロード用のウエハカセット 3 1 から処理前の基板Wを取り出し、めっきモジュール 1 2 でめっき処理を施した後、搬送ロボット 1 4 a が基板Wを何れかの反転機 3 9 に受け渡しその被処理面を下向きにした後、もう一方の搬送ロボット

14bに受け渡される。搬送ロボット14bは基板Wを何れかのポリッシングユニット41に受け渡し、所定の研磨がなされる。研磨後の基板Wは搬送ロボット14bによって取り出され、何れかの洗浄機35で洗浄された後、他方のポリッシングユニット41に受け渡されて再度研磨された後、搬送ロボット14bにより他方の洗浄機35に搬送されて洗浄が行われる。洗浄後の基板Wは、搬送ロボット14bにより他方の反転機39に搬送されて被処理面が上向きに反転された後、搬送ロボット14aによりスピン乾燥機34に搬送されてスピン乾燥され、その後再び搬送ロボット14aによりアンロード用のウエハカセット31に収納される。

【0027】

従ってこのめっき及びCMP装置の場合も、搬送ロボット14a, 14b自体やその周辺やめっきモジュール12内部などのように、処理前の基板Wと処理後の基板Wが通過する位置に膜厚センサSを設置することとした。

【0028】

次に前記めっき装置やCMP装置に設置する膜厚測定用のセンサSの具体的実施例を説明する。

【0029】

図5は前記図1に示す搬送ロボット14や図3, 図4に示す搬送ロボット14a, 14bを示す斜視図である。また図6は前記搬送ロボット14(14a, 14b)に取り付けられるロボットハンド40を示す図であり、同図(a)は平面図、同図(b)は側断面図である。

【0030】

搬送ロボット14(14a, 14b)は、ロボット本体43の上部に取りつけた二本のアーム41, 41の先端にそれぞれロボットハンド40, 40を取り付けて構成されている。両ロボットハンド40, 40は上下に所定の隙間を介して重なるように配置されている。そしてアーム41が伸縮することによりロボットハンド40上に載置した基板Wの前後方向への搬送を可能にしている。またロボット本体43が回転及び／又は移動することで任意の方向への基板Wの搬送が可能となる。

【 0 0 3 1 】

そして図 6 に示すようにロボットハンド 4 0 には、直接 4 つの膜厚センサ S が埋め込まれて取り付けられている。膜厚センサ S としては膜厚を測定できるものであれば何でも良いが、好ましくは渦電流センサを用いる。なお渦電流センサは渦電流を発生させ、基板 W を導通して帰ってきた電流の周波数や損失を検出することにより膜厚を測定するものであり、非接触で用いられる。更に膜厚センサ S としては、光学的センサも好適である。光学的センサは、試料に光を照射し、反射する光の情報から膜厚を直接的に測定することができるものであり、金属膜だけでなく酸化膜などの絶縁膜の膜厚測定も可能である。膜厚センサ S の設置位置は図示のものに限定されず、測定したい箇所に任意の個数を取り付ける。またロボットハンド 4 0 には乾いた基板 W を扱うドライハンドと、濡れた基板 W を扱うウェットハンドがあり、どちらにも前記膜厚センサ S を取り付けることが可能である。しかしながらこの搬送ロボット 1 4 を図 1 に示すようなめっき装置に用いた場合はシード層のみ付いた状態で最初に基板 W の膜厚を測定する必要があるため、ウエハカセット 1 0、1 0 に基板 W が置かれているドライの状態ですべて最初に基板 W の厚さを測定する必要がある。従ってドライハンドに膜厚センサ S を取り付けるのが望ましい。

【 0 0 3 2 】

膜厚センサ S で検出された信号は演算装置に送られ、処理前の基板 W の膜厚と処理後の基板 W の膜厚との差分を取る等の演算が行われ、膜厚を所定のディスプレイ等に出力する。演算方法は膜厚を適切に測定できればいかなる方法でも良い。

【 0 0 3 3 】

本実施形態によればロボットハンド 4 0 が基板 W を搬送している最中に膜厚を測定できるため、基板処理工程中にわざわざ別途膜厚測定工程を設ける必要がなく、スループットを低下させることがないという効果が得られる。またロボットハンド 4 0 に膜厚センサ S を取り付けのため、省スペース化が実現できる。

【 0 0 3 4 】

図 7 は本発明の第二実施例を適用した前記図 1 や図 3 に示す搬送ロボット 1 4

、14a、14bを示す図であり、同図(a)は概略平面図、同図(b)は概略側面図である。同図に示すようにこの実施形態では、ロボット本体43のロボットハンド40の下部に5つの膜厚センサSを取り付けている。即ちロボットハンド40の下部に基板Wと略同サイズの円盤状の取付板45を設置し、この取付板45の上に5つの膜厚センサSを取り付ける。取付板45はロボット本体43に固定されているが、他の部材に固定しても良い。

【0035】

各膜厚センサSは図示するようにロボットハンド40と重ならない位置に取り付けることにより、基板W全体の広い領域での膜厚の測定が可能となる。また本実施例によっても省スペース化を実現でき、極めて短時間で測定が可能となる。そして取付板45の上で基板Wを停止させることで基板Wの固定点における膜厚の測定が可能になり、一方停止させないで取付板45上をロボットハンド40上の基板Wが通過するようにすればスキャンしながらの測定も可能になる。また膜厚センサSはロボット本体43と一体であるため、安定した検出が行える。また、取付板45をロボット本体43でなく他の部材に固定した場合は、ロボットハンドの高さを任意に変えることで、基板Wとセンサ間の距離を調整することも可能となる。

【0036】

検出後の信号が演算装置に送られて膜厚が測定される点は図6に示す実施例と同様である。但し、スキャンしながらの測定の場合は、測定点が時間の経過と共に変化するため、移動平均法により演算して膜厚を算出するのが好適である。

【0037】

図8は本発明の第三実施例を示す図であり、同図(a)は概略平面図、同図(b)は概略側面図である。同図に示す実施例では、図1、図2に示すめっきモジュール12の基板Wの出入口部50の上部に3つの膜厚センサSを設置している。即ち出入口部50の上部に長形状の取付板51を設置し、この取付板51の下面に3つの膜厚センサSを直列に取り付ける。取付板51はめっきモジュール12に固定しても良いし、図示しない搬送ロボット14のロボット本体43に固定しても良いし、それ以外の部材に固定しても良い。

【 0 0 3 8 】

このように構成すれば、めっきモジュール 1 2 に基板 W を入れる際と出す際の何れにおいても膜厚センサ S が基板 W を走査することとなるため、スキャン測定に適している。またこの実施形態のように膜厚センサ S を何列か設置することにより、基板 W 上の任意の点をスキャン測定することができる。また、ロボットハンドの高さを任意に変えることで、基板 W とセンサ間の距離を調整することが可能である。

【 0 0 3 9 】

この膜厚センサ S で検出された信号は、演算装置により演算されるが、スキャン測定の場合は第二実施例と同様に移動平均法による演算処理が好適である。

【 0 0 4 0 】

また CMP 装置にこの実施例を適用する場合は、図 3，図 4 に示すポリッシングユニット（基板処理モジュール）4 1 に基板 W を出し入れする出入口付近に前記膜厚センサ S を設置すれば良い。なおポリッシングユニット 4 1 に基板 W を搬入するときは基板 W の被処理面は下向きであるため、ポリッシングユニット 4 1 の基板 W を搬入する場所の下側に膜厚センサ S を設置することが好ましい（もちろん上側に膜厚センサ S を設置しても膜厚測定は可能であるが、下側の方がより精度がよくなる）。研磨が終了した後は、基板 W の被処理面がウェットな状態であるが、ウェット状態でも測定可能な膜厚センサを用いれば前記めっきモジュール 1 2 の場合と同様な方法で膜厚が測定できる。

【 0 0 4 1 】

図 9 は本発明の第四実施例を適用した反転機 3 9 付近の概略正面図、図 1 0 は反転アーム 5 3，5 3 部分の平面図である。両図に示すように反転アーム 5 3，5 3 は基板 W の外周をその左右両側から挟み込んで保持し、これを 1 8 0° 回転することで反転させる機能を有する。そしてこの反転アーム 5 3，5 3（反転ステージ）の直下に円形の取付台 5 5 を設置し、取付台 5 5 上に複数の膜厚センサ S を設置する。取付台 5 5 は駆動機構 5 7 によって上下動自在に構成されている。

【 0 0 4 2 】

そして基板Wの反転時は取付台55は基板Wの下方の実線の位置に待機しており、反転の前又は後に取付台55を点線で示す位置まで上昇して膜厚センサSを反転アーム53、53に把持した基板Wに接近させ、その膜厚を測定する。

【0043】

本実施例によれば、搬送ロボット14のアーム41などの制約がないため、取付台55上の任意の位置に膜厚センサSを設置できる。また、取付台55は上下動自在な構成となっているので、測定時に基板Wとセンサ間の距離を調整することも可能である。また、検出目的に応じた複数の種類のセンサを取付けて、各々のセンサの測定毎に基板Wと各センサ間の距離を変更することも可能である。但し取付台55が上下動するため、測定時間をやや要することになる。

【0044】

図11は本発明の第五実施例を適用しためっきモジュール12の要部断面図である。このめっきモジュール12において図2に示すめっきモジュール12と相違する点は、基板保持部21の基板Wを保持した部分（めっきステージ）の直下に膜厚センサSを取り付けた取付台59を設置した点のみである。膜厚センサSは取付台59上の任意の箇所に設置することができる。

【0045】

本実施例ではめっきステージの直下に膜厚センサSを設置したので、めっきをしながらリアルタイムの膜厚測定が可能となる。従って当該測定結果をリアルタイムでフィードバックし、めっきに反映させるようにすれば、極めて精度の高いめっきが可能となる。

【0046】

以上本発明の実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲、及び明細書と図面に記載された技術的思想の範囲内において種々の変形が可能である。即ち例えば上記実施形態ではセンサとして膜厚（金属膜又は絶縁膜の膜厚）検出用のセンサとして用いた実施形態を示したが、本発明はこのセンサに限定されるものではなく、センサや演算手段を各種の目的に応じて選定することにより、金属薄膜の有無検出用センサ、基板上のパーティクルの有無検出用センサ、基板上に形成したパターン認識用のセンサ等、他の

各種基板表面状態検出用のセンサを構成してこれを使用してもよい。なお直接明細書及び図面に記載がない何れの形状や材質であっても、本願発明の作用・効果を奏する以上、本願発明の技術的思想の範囲内である。

【 0 0 4 7 】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように本発明によれば、基板処理工程を停止・中断させることなく基板の金属膜厚等の各種基板表面状態を検出できるため、ハイスループットを実現しつつ基板の表面状態を検出することができ、めっきや研磨等の基板処理の信頼性と迅速性を高めることができる。

【 0 0 4 8 】

また測定結果をフィードバックして基板処理条件を調整することが迅速に行えるので、最適な処理条件でめっきや研磨等の基板処理を迅速に行うことが可能となる。

【 0 0 4 9 】

更に検出センサとして軽量・小型なものをを用いれば、めっき装置のロボットハンド等に簡易に取り付けることができ、省スペースのまま上記効果を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用するめっき装置の一例を示す平面図である。

【図 2】

めっきモジュール 1 2 の要部断面図である。

【図 3】

本発明を適用する CMP 装置の一例を示す平面図である。

【図 4】

本発明を適用するめっき及び CMP 装置の一例を示す図である。

【図 5】

搬送ロボット 1 4 (1 4 a , 1 4 b) を示す斜視図である。

【図 6】

搬送ロボット 1 4 (1 4 a, 1 4 b) に取り付けられるロボットハンド 4 0 を示す図であり、同図 (a) は平面図、同図 (b) は側断面図である。

【図 7】

本発明の第二実施例を適用した搬送ロボット 1 4 (1 4 a, 1 4 b) を示す図であり、同図 (a) は概略平面図、同図 (b) は概略側面図である。

【図 8】

本発明の第三実施例を示す図であり、同図 (a) は概略平面図、同図 (b) は概略側面図である。

【図 9】

本発明の第四実施例を適用した反転機 3 9 付近の概略正面図である。

【図 1 0】

反転アーム 5 3, 5 3 部分の平面図である。

【図 1 1】

本発明の第五実施例を適用しためっきモジュール 1 2 の要部断面図である。

【符号の説明】

1 0 ウエハカセット

1 2 めっきモジュール (基板処理モジュール)

1 4 搬送ロボット

W 基板

1 4 a, 1 4 b 搬送ロボット

2 1 基板保持部

S 膜厚センサ (センサ)

3 1 ウエハカセット

3 3, 3 5 洗浄機

3 9 反転機

4 1 ポリッシングユニット (基板処理モジュール)

4 0 ロボットハンド (基板保持手段)

4 1 アーム

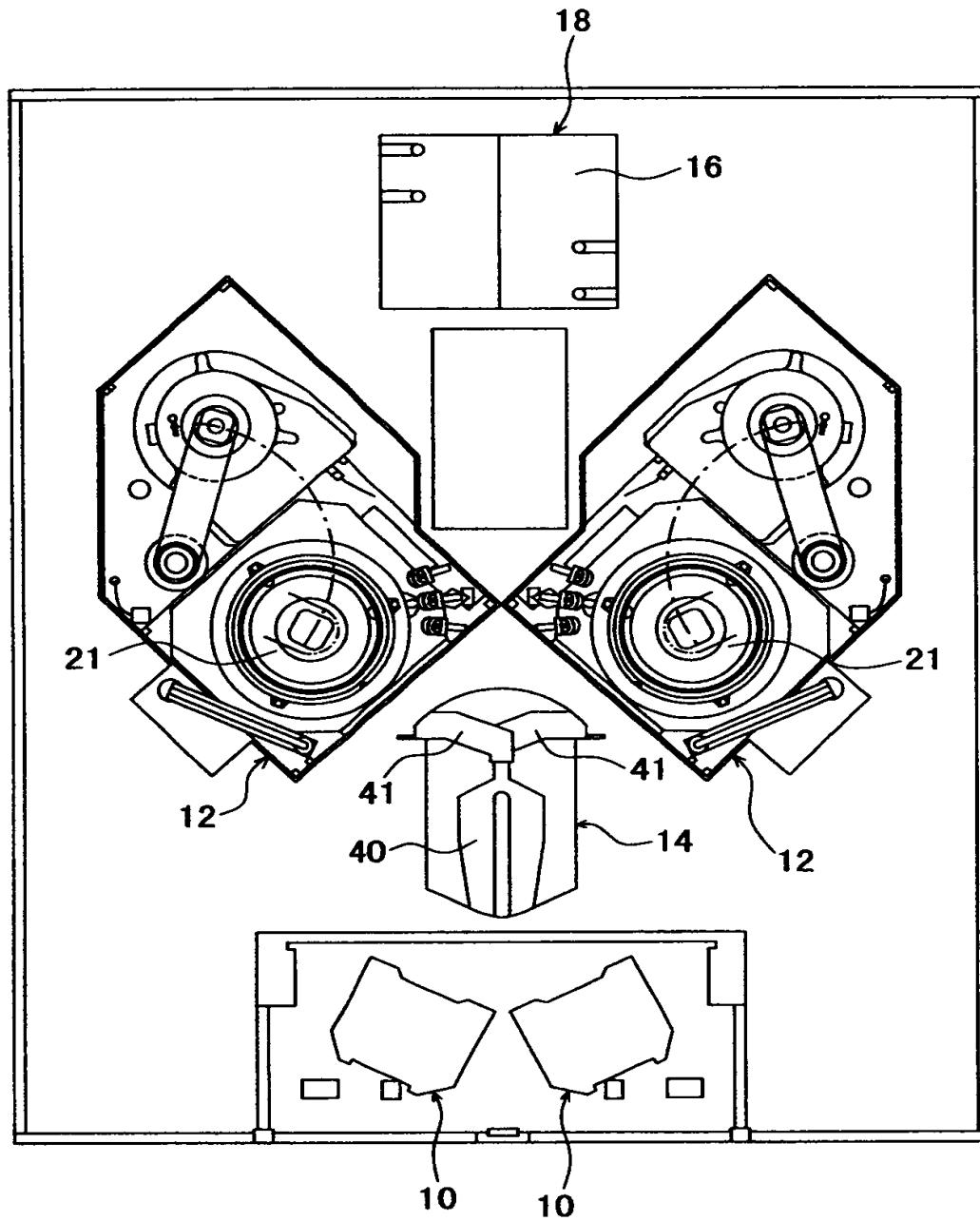
4 3 ロボット本体

- 4 5 取付板
- 5 0 出入口部
- 5 1 取付板
- 5 3 反転アーム
- 5 5 取付台
- 5 7 駆動機構
- 5 9 取付台

【書類名】

図面

【図 1】



10: ウエハカセット

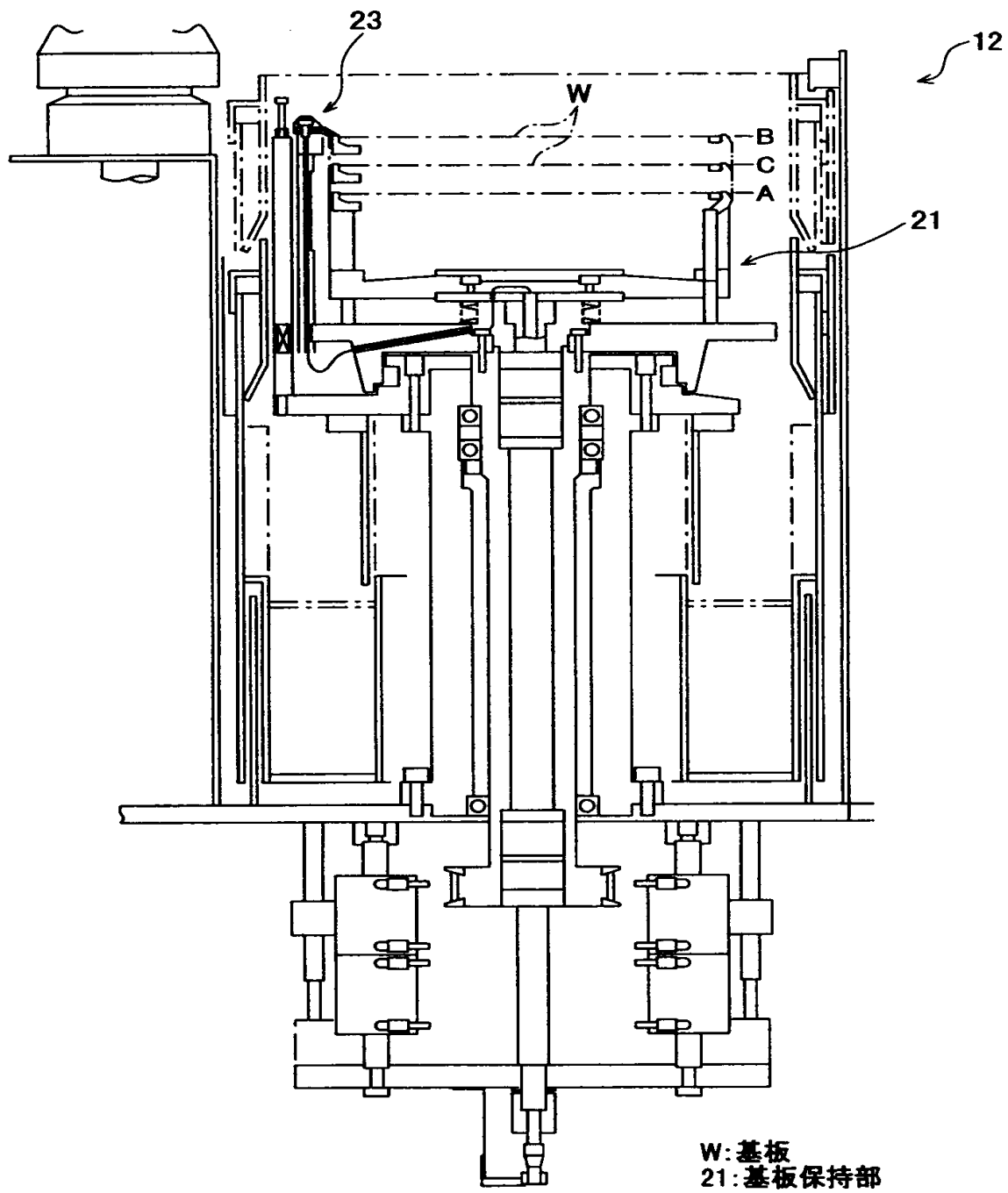
12: めっきモジュール

14: 搬送ロボット

40: ロボットハンド

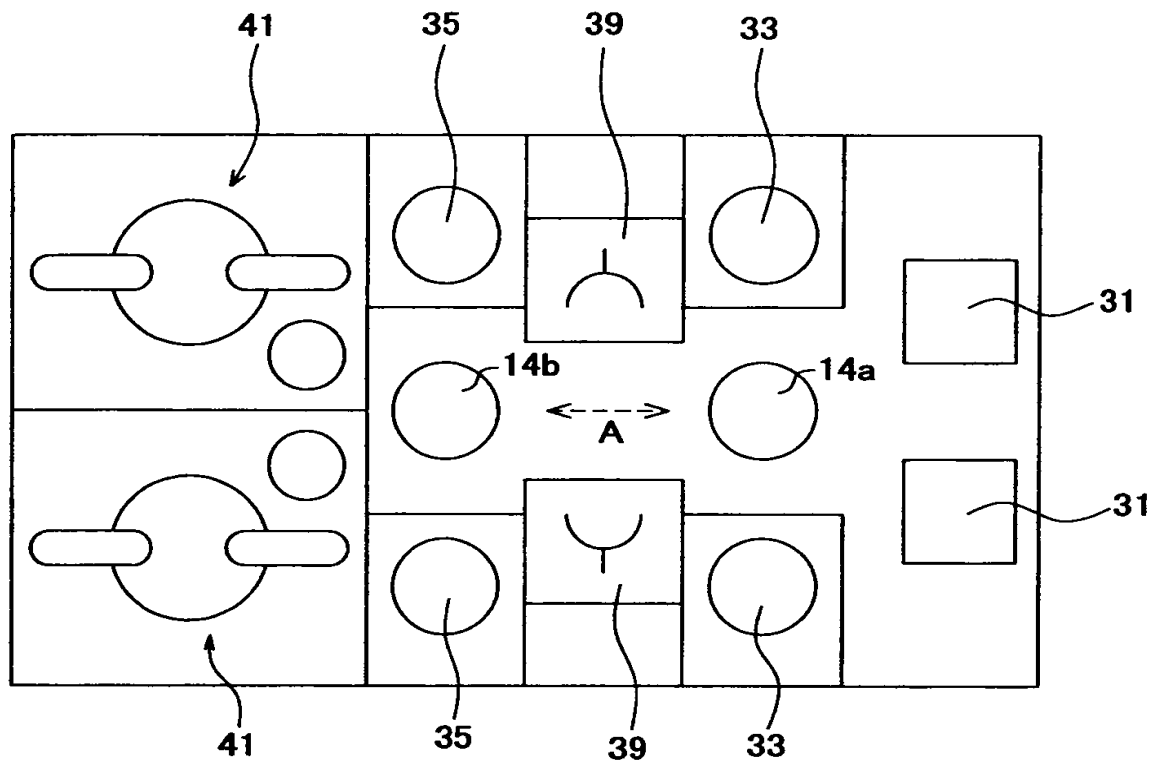
めっき装置を示す図

【図 2】



めっきモジュール12を示す図

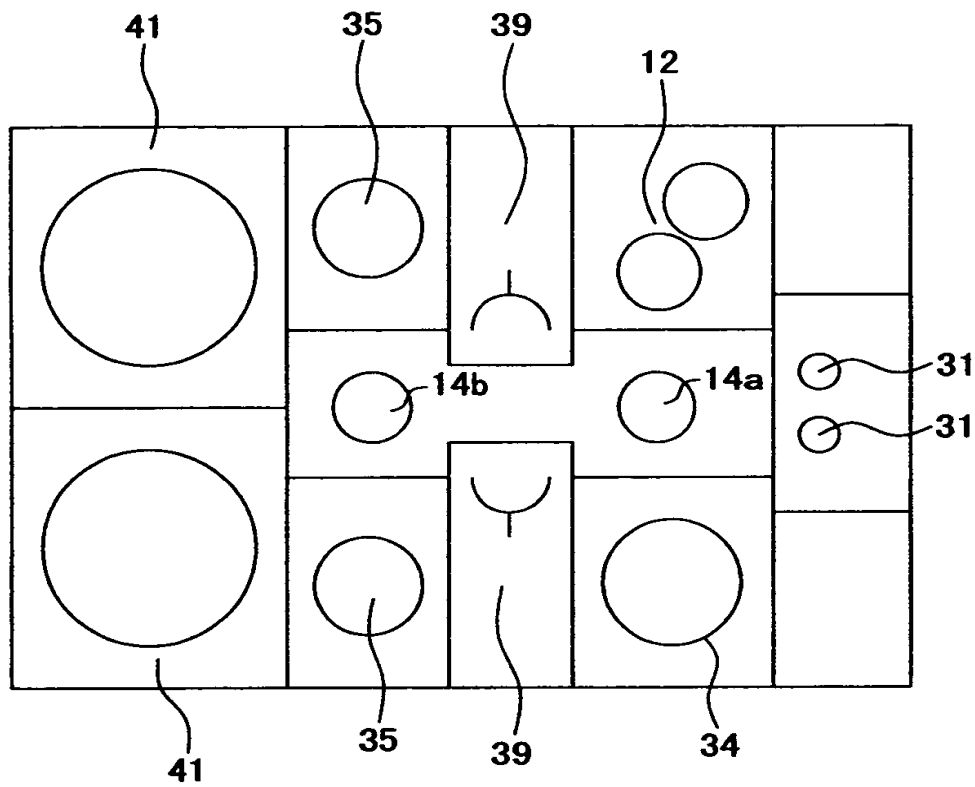
【図 3】



14a、14b: 搬送ロボット
 31: ウエハカセット
 33、35: 洗浄機
 39: 反転機
 41: ポリッシングユニット

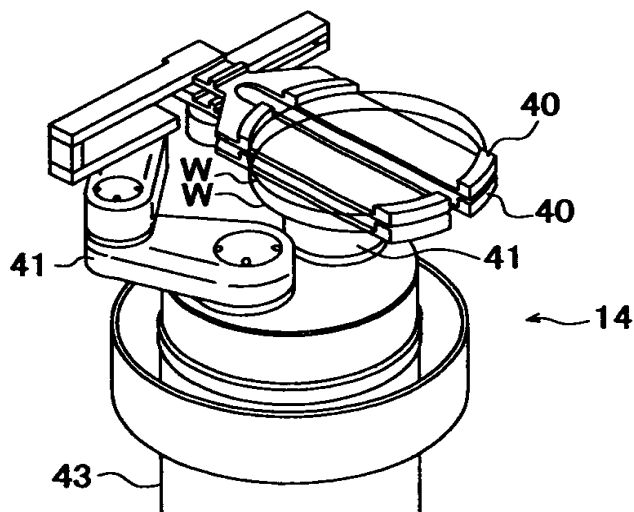
CMP装置を示す図

【図 4】



めっき及びCMP装置を示す図

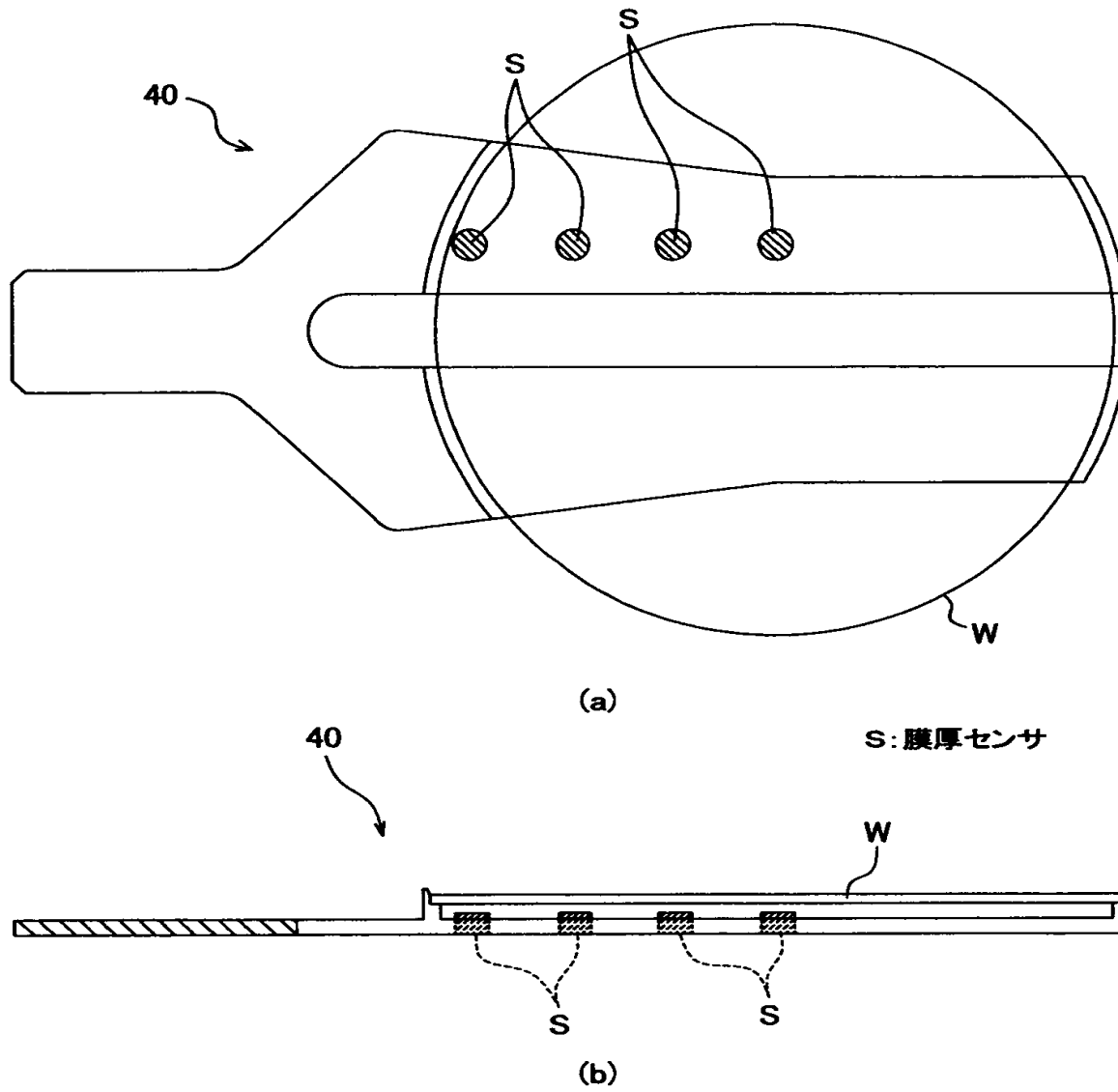
【図 5】



41:アーム 43:ロボット本体

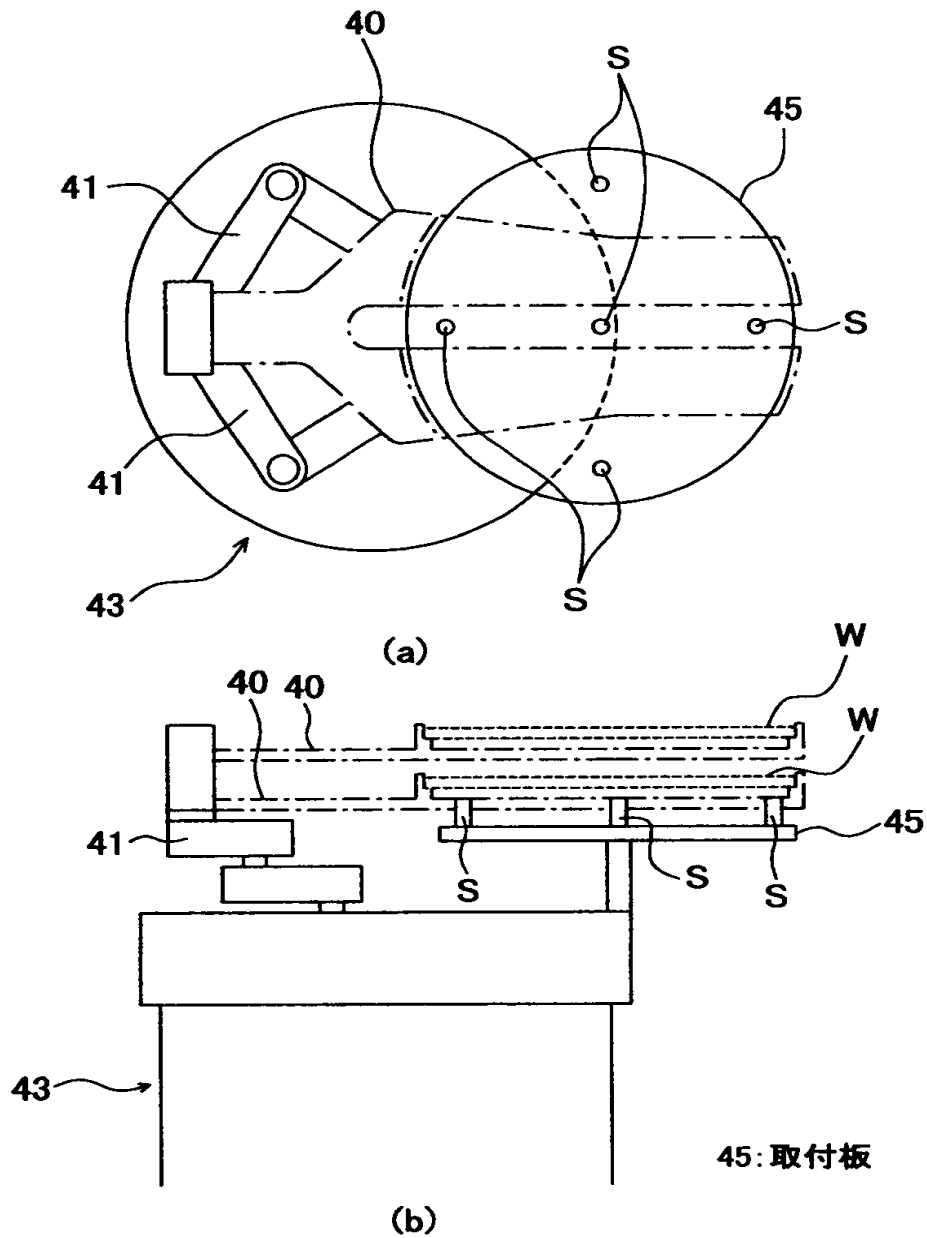
搬送ロボット14を示す図

【図 6】



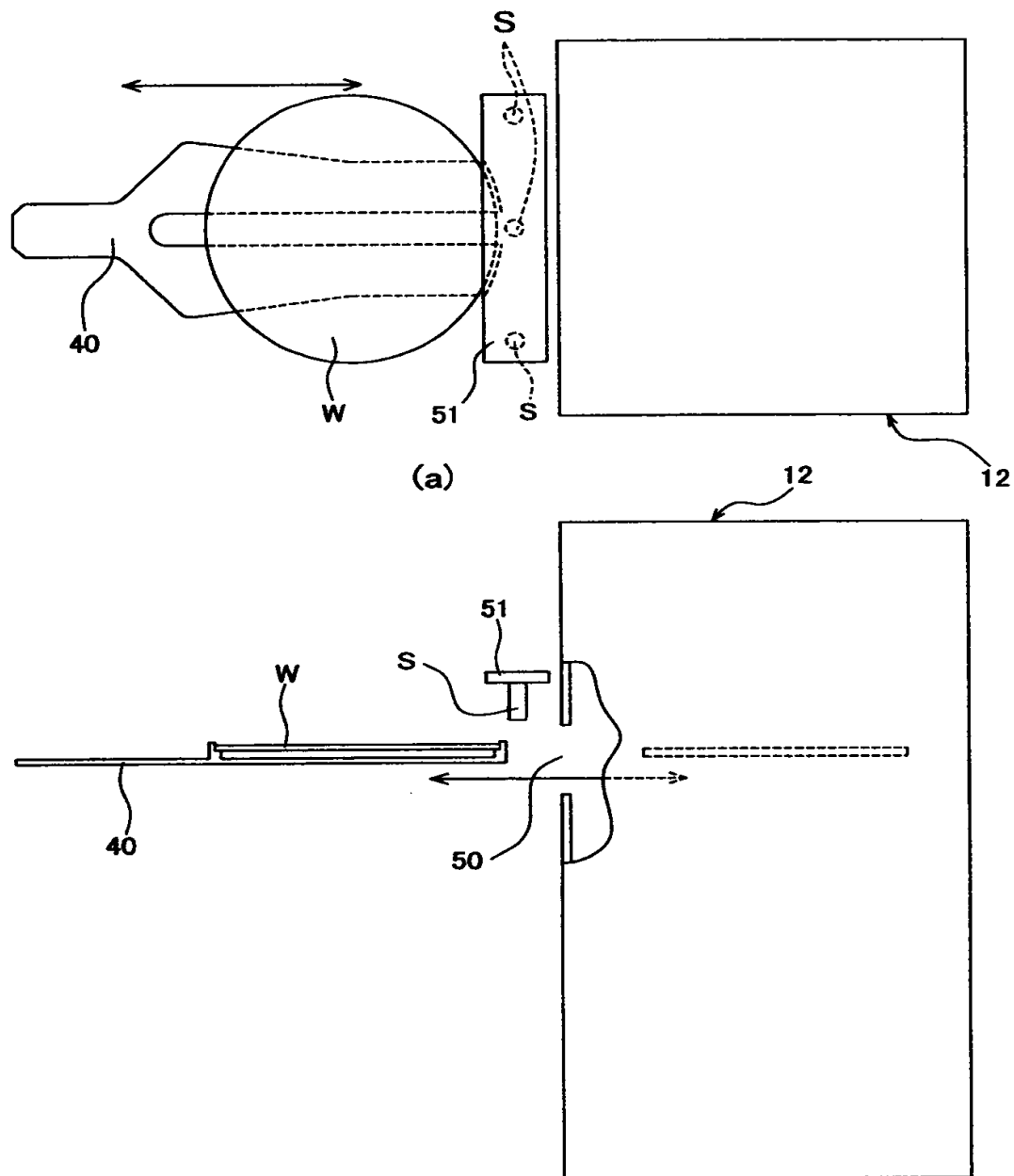
本発明を適用したロボットハンド40を示す図

【図 7】



本発明を適用した搬送ロボット14を示す図

【図 8】

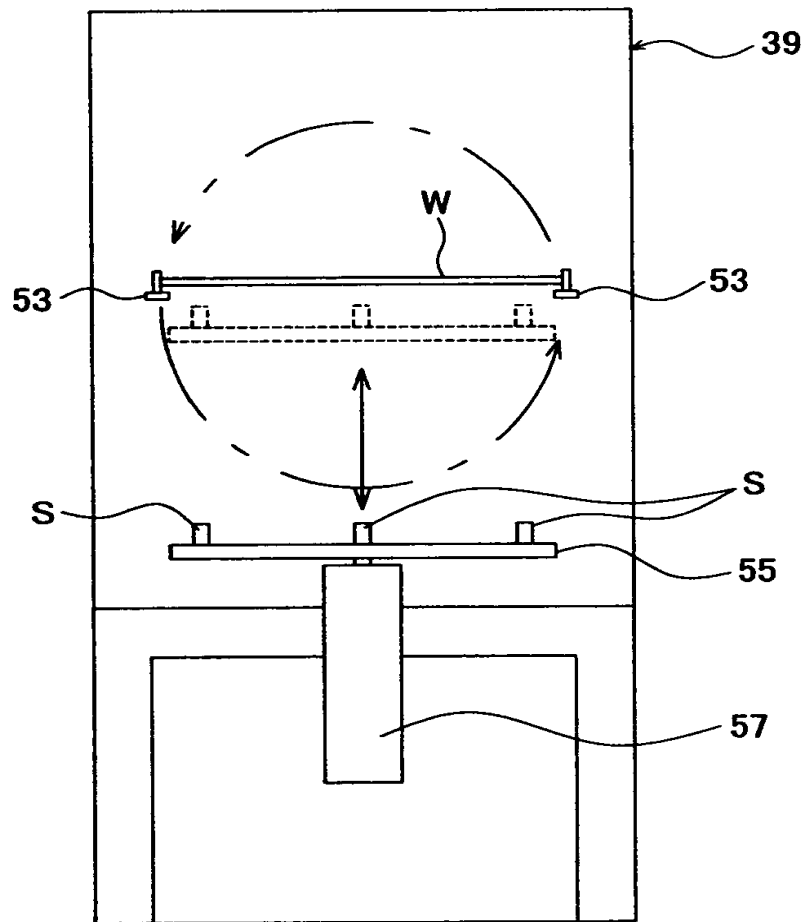


50: 出入口部 51: 取付板

(b)

基板処理モジュール12付近に本発明を適用した例を示す図

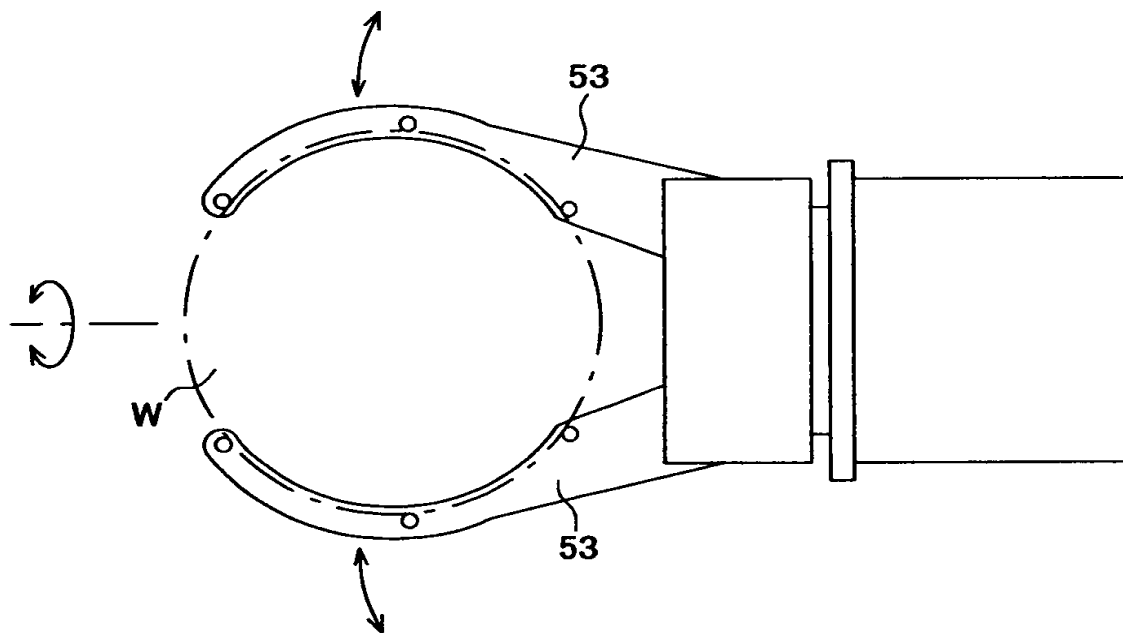
【図9】



53: 反転アーム 55: 取付台 57: 駆動機構

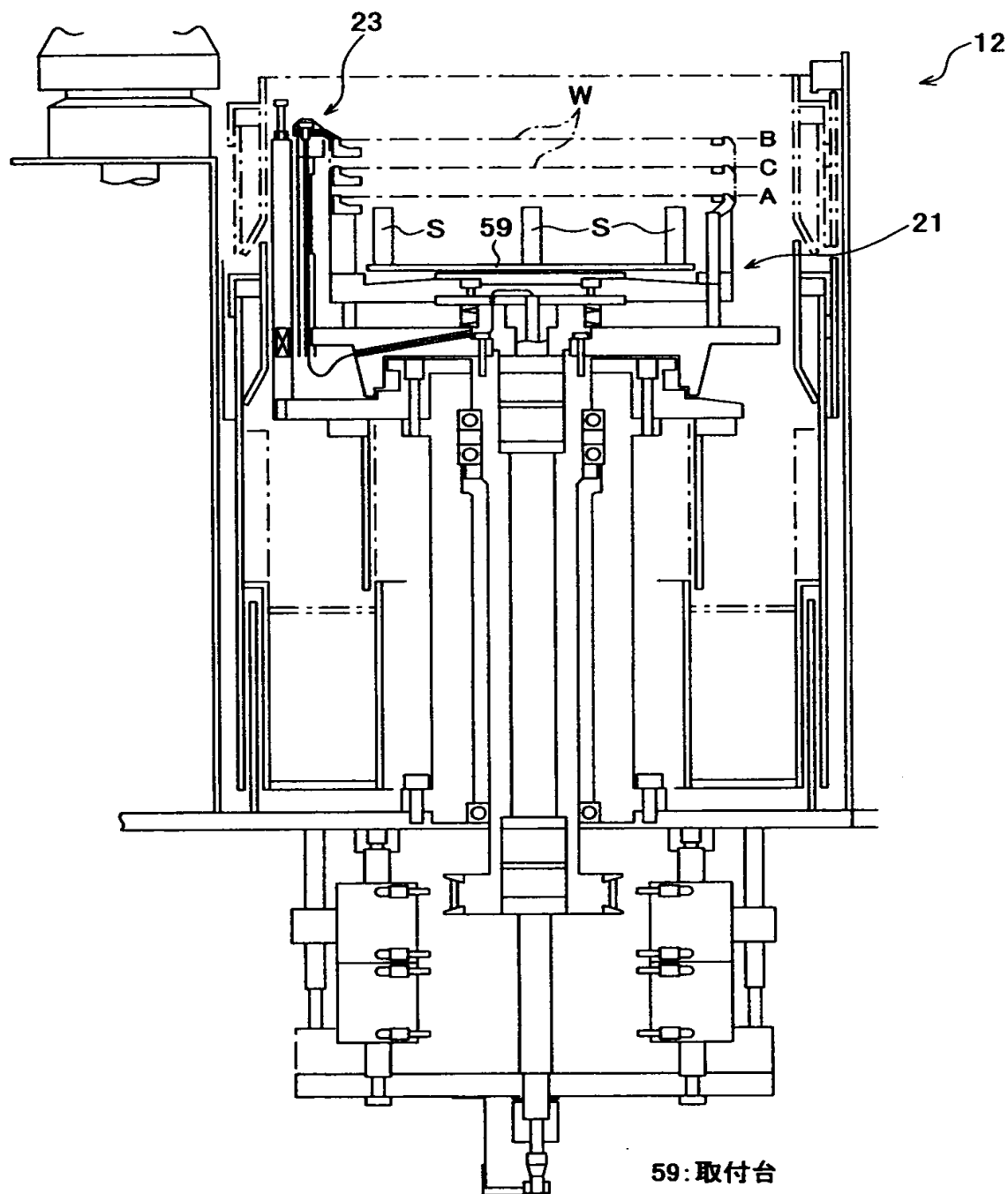
反転機39付近に本発明を適用した例を示す図

【図 1 0】



反転アーム53、53部分を示す図

【図 1 1】



59: 取付台

本発明を適用しためっきモジュール12を示す図

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スループットを低下させないよう、基板の搬送又は処理中に、搬送又は処理を停止することなく、簡易に精度良く膜厚等の各種基板表面状態の検出が行える基板処理装置を提供すること。

【解決手段】 基板Wを保持するロボットハンド40を有し、ロボットハンド40で基板Wを保持した状態で基板Wの搬送又は処理を行う基板処理装置である。ロボットハンド40に基板Wの膜厚測定用のセンサSを設け、基板Wの搬送又は処理中にこのセンサSによって検出した信号に基づいて基板Wの膜厚を測定する。これによって、基板処理工程を停止・中断させることなく基板Wの金属膜厚を測定でき、ハイスループットを実現しつつ膜厚を一定にすることができる。

【選択図】 図6

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 2 4 4 3 5 5
受付番号	5 0 0 0 1 0 3 0 0 6 7
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 2 年 8 月 1 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成12年 8月11日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 0 2 3 9]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号
氏 名	株式会社荏原製作所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
氏 名	株式会社東芝